

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-160947

(P2001-160947A)

(43) 公開日 平成13年6月12日 (2001.6.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード [*] (参考)
H 0 4 N 5/91		H 0 4 N 5/907	B 5 B 0 7 5
G 0 6 F 17/30		5/91	N 5 C 0 5 2
H 0 4 N 5/907		G 0 6 F 15/40	3 7 0 D 5 C 0 5 3
5/92		15/403	3 8 0 F
		H 0 4 N 5/92	H
審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 20 頁)			

(21) 出願番号 特願平11-342082

(22) 出願日 平成11年12月1日 (1999.12.1)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 辻井 嗣

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 山田 誠

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100082762

弁理士 杉浦 正知

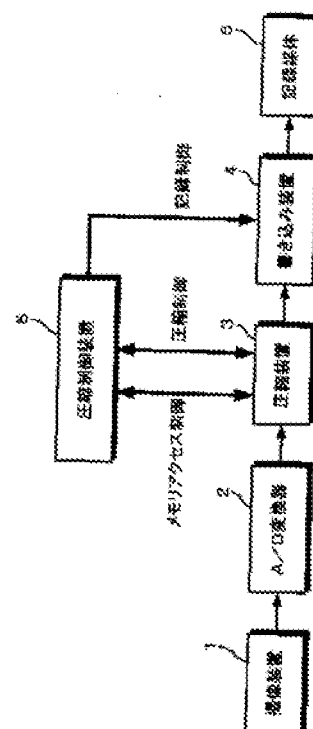
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像記録装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 動画像の圧縮符号化し、圧縮符号化したデータを記録媒体上に記録すると同時に、縮小画像を生成することを可能とする。

【解決手段】 撮像装置1によって撮影された画像信号がデジタル化され、デジタル化された画像信号が圧縮装置3で圧縮符号化され、符号化されたビットストリームが書き込み装置4によって記録媒体5に記録される。入力画像の圧縮符号化および記録処理と同時に、圧縮制御装置6が圧縮装置3内のフレームメモリをアクセスし、撮影開始時から一定フレーム間隔で抜き出した入力画像から縮小画像を生成し、生成した縮小画像をフレームメモリに確保したメモリエリアに記憶する。撮影の終了時に、生成した縮小画像が圧縮符号化される。圧縮符号化された縮小画像データが記録媒体5に記録される。これらの縮小画像の生成、符号化および記録の処理が自動的になされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像を圧縮符号化して記録媒体に記録する画像記録装置において、
入力画像を圧縮符号化する符号化手段と、
上記符号化手段により生成された圧縮符号化データを記録媒体に記録する記録手段と、
上記圧縮符号化データの記録媒体への記録と同時に、上記入力画像から1または複数の画像を抜き出し、抜き出した1または複数の画像から上記入力画像の縮小画像を生成する画像生成手段とを備えたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項2】 請求項1において、
さらに、撮影手段を有し、上記撮影手段によって撮影された画像が入力されることを特徴とする画像記録装置。

【請求項3】 請求項1において、
一連の入力画像に対する圧縮および記録処理の終了時に、上記縮小画像を圧縮符号化することを特徴とする画像記録装置。

【請求項4】 請求項1において、
上記圧縮符号化データの記録媒体への記録と同時に、上記縮小画像の生成に加えて生成した縮小画像の圧縮処理を行うことを特徴とする画像記録装置。

【請求項5】 請求項3または4において、
上記縮小画像の圧縮符号化データを上記記録媒体または他の記録媒体に記録することを特徴とする画像記録装置。

【請求項6】 請求項3または4において、
上記縮小画像の圧縮符号化データを通信媒体を使用して送信することを特徴とする画像記録装置。

【請求項7】 請求項1において、
上記圧縮符号化データの記録媒体への記録と同時に、上記縮小画像の生成に加えて生成した縮小画像の圧縮処理および圧縮された縮小画像の記録または送信処理を行うことを特徴とする画像記録装置。

【請求項8】 請求項1において、
上記画像生成手段が動画像の圧縮および記録処理を開始する時の先頭の1枚の画像から上記縮小画像を生成することを特徴とする画像記録装置。

【請求項9】 請求項1において、
上記画像生成手段が動画像の圧縮および記録処理を行う間で、抜き出した複数の画像からそれぞれ上記縮小画像を生成することを特徴とする画像記録装置。

【請求項10】 請求項9において、
複数の画像を抜き出す間隔が一定間隔であることを特徴とする画像記録装置。

【請求項11】 請求項1において、
上記符号化手段は、圧縮符号化を行うために、入力画像が蓄えられるメモリを有し、
上記メモリ上に、上記縮小画像処理用のメモリエリアが確保され、

生成された上記縮小画像が上記メモリエリアに格納され、

一連の入力画像に対する圧縮および記録処理の終了時に、上記メモリエリアから読み出した上記縮小画像を圧縮符号化し、圧縮符号化データを記録または送信することを特徴とする画像記録装置。

【請求項12】 請求項1において、
上記符号化手段は、圧縮符号化を行うために、入力画像が蓄えられるメモリを有し、
上記メモリ上に、上記縮小画像処理用のメモリエリアが確保され、
生成された上記縮小画像の圧縮符号化データが上記メモリエリアに格納され、

一連の入力画像に対する圧縮および記録処理の終了時に、上記メモリエリアから読み出した上記縮小画像の圧縮符号化データを記録または送信するようにしたことを特徴とする画像記録装置。

【請求項13】 請求項11または12において、
上記縮小画像処理用のメモリエリアの容量が不足する時に、偶数番目および奇数番目の一方に書いたデータの上に新しいデータを上書きし、
最初に偶数番目および奇数番目の他方に書いたデータを読み出し、次に、偶数番目および奇数番目の一方に書いたデータを読み出すことを特徴とする画像記録装置。

【請求項14】 動画像を圧縮符号化して記録媒体に記録する画像記録方法において、
入力画像を圧縮符号化するステップと、
生成された圧縮符号化データを記録媒体に記録するステップと、
上記圧縮符号化データの記録媒体への記録と同時に、上記入力画像から1または複数の画像を抜き出し、抜き出した1または複数の画像から上記入力画像の縮小画像を生成するステップとを備えたことを特徴とする画像記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば撮影された動画像の画像信号を圧縮して記録媒体に記録する記録装置および記録方法に関する。

【0002】

【従来の技術】ディジタル静止画カメラにおいて、記録した画像の縮小画像（サムネイル画像と称する）を生成し、インデックス用として記録することが知られている。静止画カメラの場合には、サムネイル画像を生成するための処理を行う時間的余裕が十分にあった。また、テープを記録媒体とする動画カメラの場合では、一度テープに記録した動画像系列から再度、サムネイル用の画像を生成することが可能である。しかしながら、テープのアクセス性の不便さから、サムネイル画像を参照して所望の画像を検索することは、実用的とはいえない。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、ディスク、半導体メモリを記録媒体とする動画カメラでは、その特徴であるランダム・アクセス性を十分に有効活用するためにも、記録した動画像系列の検索や頭出しが重要な機能になる。その際、各動画像系列の中身を素早くユーザーが知るためにも、サムネール動画像の生成が重要である。しかしながら、一度ディスク等に記録したデータから再度、サムネール用の画像を作り直す手法は、手間も時間もかかってしまう問題点があった。

【0004】したがって、この発明の目的は、動画撮影時に同時にサムネール画像を生成することによって、サムネール画像を生成するための手間と時間を省くことが可能とした画像記録装置および方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、請求項1の発明は、動画を圧縮符号化して記録媒体に記録する画像記録装置において、入力画像を圧縮符号化する符号化手段と、符号化手段により生成された圧縮符号化データを記録媒体に記録する記録手段と、圧縮符号化データの記録媒体への記録と同時に、入力画像から1または複数の画像を抜き出し、抜き出した1または複数の画像から入力画像の縮小画像を生成する画像生成手段とを備えたものである。

【0006】請求項14の発明は、動画を圧縮符号化して記録媒体に記録する画像記録方法において、入力画像を圧縮符号化するステップと、生成された圧縮符号化データを記録媒体に記録するステップと、圧縮符号化データの記録媒体への記録と同時に、入力画像から1または複数の画像を抜き出し、抜き出した1または複数の画像から入力画像の縮小画像を生成するステップとを備えたものである。

【0007】この発明では、入力画像の圧縮および記録処理と同時に、入力画像系列から取り出した画像の縮小画像を自動的に生成することが可能になる。したがって、新たに縮小画像生成の手続きを後から取る必要がなくなり、後で再生する時、縮小画像の動画系列を参照することによって、容易に撮影内容の概要を把握することができる。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、この発明の一実施形態について説明する。一実施形態は、動画を撮影し、記録するカメラのような例において、圧縮符号化を施したデータを記録媒体に記録する画像圧縮システムの中に、サムネール画像生成機能を組み込むようにしたものである。

【0009】図1は、一実施形態の動画像圧縮記録装置全体の構成を示す。図1において、1がCCD等の撮像素子、レンズ等の光学系からなる撮像装置であり、2が撮像装置1によって撮影された画像信号をデジタル化

するA/D変換器である。A/D変換器2でデジタル化された画像信号が圧縮装置3に入力される。そして、圧縮装置3において画像信号が圧縮符号化され、ビットストリームが生成される。このビットストリームが書き込み装置4によって光ディスク、磁気ディスク、半導体メモリ等の記録媒体5に記録される。記録媒体5としては、ランダムアクセス性が優れたものが好ましい。また、圧縮制御装置6は、主に圧縮装置3との間でのエンコードパラメータのやり取りと、圧縮装置3内のフレームメモリとのアクセスによるサムネール画像生成と、書き込み装置4への記録の開始・停止等の制御を行う。

【0010】図1に示す構成例は、例えば蓄積媒体を使って記録再生するデジタルビデオカメラとしての応用を主に想定した場合に相当するものである。

【0011】図2は、図1中の圧縮装置3の一例の構成を示す。図1中のA/D変換器2から出力されるデジタル画像信号が圧縮装置3の入力として供給される。圧縮制御装置6との間で受け渡しされる符号化のためのパラメータに基づいて圧縮符号化されたビットストリームが圧縮装置3から出力される。加えて、圧縮制御装置6からフレームメモリに対してサムネール縮小画像生成のためのデータアクセスが行われる。圧縮装置3は、入力画像に対して適当な解像度・画素数変換を施す前処理装置7と、フレーム間の動き量を求める動きベクトル検出装置8と、符号化を行ってビットストリームを生成する符号化装置9とから構成される。

【0012】前処理装置7は、入力されるデジタル画像信号を圧縮制御装置6からの指令にしたがって、符号化する対象画像に適した解像度変換すなわち周波数特性変換を行うフィルタ演算器10と、画素数変換すなわち標本化数変換を行う間引き処理器11で構成される。前処理装置7での各種解像度・画素数変換の例としては、例えばデジタルフィルタを用いてそのフィルタ係数を変えることによって、周波数成分の通過域特性を制御して解像度変換を施したり、水平方向の画素を間引くことによって画素数変換を行う手法がある。

【0013】図3Aは、フィルタ演算器10の周波数特性の一例を示し、図3Bは、その他の例を示す。これらのフィルタ演算器10は、前置フィルタとしてデジタル画像信号の帯域を制限する。図3において、周波数軸（横軸）は、ナイキスト周波数で正規化された正規化周波数を示す。図3Aに示す周波数特性は、図3Bに示す周波数特性より広い通過帯域を有する。

【0014】フィルタ演算器10の出力が間引き処理器11に供給され、水平方向、垂直方向の画素数が間引かれ、通常サイズの画像が生成される。このように前処理された結果の画像信号が、動きベクトル検出装置8と符号化装置9へと供給される。図4Aは、（水平方向の画素数×垂直方向のライン数）が（704×480）のサイズの画像を示す。図4Bが水平方向の画素数を3/4

に変換した画像である。図4Cが水平方向の画素数を1/2に変換した画像である。これらの3種類の画像は、通常サイズとして取り扱うことが可能な画像であり、前処理装置7は、3種類の画像の内の一つを出力する。例えば図4Bの画素数の場合には、図3Aに示すフィルタ特性が用いられ、図4Cの画素数の場合には、図3Bに示すフィルタ特性が用いられる。

【0015】動きベクトル検出装置8は、符号化対象画像を蓄えるフレームメモリ12と順方向・逆方向のフレーム間の動きベクトル検出を行う動き検出器13とで構成される。なお、フレームメモリ12は、複数フレームの画像データを蓄えることができる容量を有し、通常の動画圧縮のための画像データ（図4参照）に加え、サムネール画像のためのデータも同時にメモリ上の異なるエリアに蓄える構成とされている。つまり、フレームメモリ12は、撮影中、逐次記録媒体に記録していく前の非圧縮状態の画像データを一旦蓄えるエリアと、後に述べるサムネール生成画像を一旦蓄えるエリアの両方を有する。

【0016】動きベクトル検出装置8では、各フレームの時間的並びにおいて順方向と逆方向に相当するフレーム間の各マクロブロック毎に対する動き量を求める。具体的には、ブロックマッチング法等を用いて最適な動きベクトル値を求める演算を行い、動きベクトル値を蓄えておく。

【0017】一般的にMPEG (Moving Picture Experts Group) に代表される動画圧縮システムでは、動きベクトルを求める際のフレーム間の動き予測方向によって、フレーム間符号化するフレームは、順方向のみの予測によるPピクチャ (Predictive-coded picture) と、順方向及び逆方向の両方向予測によるBピクチャ (Bidirectionally predictive-coded picture) に分けられ、フレーム内符号化するフレームはI (Intra-coded picture: イントラ符号化画像) ピクチャと呼ばれる。Bピクチャは、予測画像（差分をとる基準となる画像）として、時間的に前の既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、時間的に後ろの既に復号されたIピクチャまたはPピクチャ、並びにこの両方から作られた補間画像の3種類を使用する。この3種類のそれぞれの動き補償後の差分の符号化と、イントラ符号化の中で、最も効率の良いものをマクロブロック単位で選択する。

【0018】したがって、マクロブロックタイプとしては、フレーム内符号化 (Intra) マクロブロックと、過去から未来を予測する順方向 (Forward) フレーム間予測マクロブロックと、未来から過去を予測する逆方向 (Backward) フレーム間予測マクロブロックと、前後両方向から予測する両方向マクロブロックとがある。Iピクチャ内の全てのマクロブロックは、フレーム内符号化マクロブロックである。また、Pピクチャ内には、フレーム内符号化マクロブロックと順方向フレーム間予測マクロブ

ロックとが含まれる。Bピクチャ内には、上述した4種類の全てのタイプのマクロブロックが含まれる。

【0019】そして、MPEGでは、ランダムアクセスを可能とするために、複数枚のピクチャのまとまりであるGOP (Group of Picture) 構造が規定されている。GOPに関するMPEGの規則では、第1にビットストリーム上で、GOPの最初がIピクチャであること、第2に、原画像の順で、GOPの最後がIまたはPピクチャであることが規定されている。また、GOPとしては、以前のGOPの最後のIまたはPピクチャからの予測を必要とする構造も許容されている。図5は、IおよびPピクチャの周期をMとし、GOPのピクチャ数をNとすると、 $M=3$ 、 $N=15$ のGOPの例を示す。

【0020】符号化装置9は、このようなMPEGの符号化を行う。符号化装置9は、離散コサイン変換DCT器14、量子化器15、可変長符号化器16を通して圧縮された画像信号のビットストリームを出力する。それと同時に量子化器15の出力を、逆量子化器17、逆DCT器18を通して画像データを復号し、既に再構築した参照フレームの画像データと足し合わせる加算器19に供給し、加算器19の出力をフレームメモリ20に蓄える。

【0021】フレームメモリ20の画像データに対して、動きベクトル検出装置8で得られた動きベクトルを用いて動き補償器21で動き補償を行なう。再構築した画像データをフレーム間で符号化するモード時には、減算器22で前処理装置7から入力される画像データとの引き算を行なう。すなわち、スイッチ23は、a側に接続されている。また、フレーム内で符号化するモードの時は、スイッチ23は、b側に接続されている。そして、可変長符号化器16から出力されるビットストリームは、バッファ24を介して図1中の書き込み装置4へ出力される。また、量子化制御器25は、量子化器15で行なわれる量子化パラメータを制御することによって、ビットレートを制御する。この制御は、図1の圧縮制御装置6からの量子化に関する指令に基づいて、バッファ24でのバッファ量を監視しながらなされる。

【0022】かかる符号化装置9は、動きベクトル検出装置8で得られた動きベクトル値を用いて動き補償を行ない、時間軸方向のデータの冗長度を削減し、かつDCTによる空間軸方向から周波数軸方向への変換により冗長度を削減したデータに対して、周波数軸に対して重みづけを施した量子化を行なう。そして、可変長符号化を行なうことで、最終的なビットストリームを得るようにしている。

【0023】以上が通常の画像サイズの動画系列に対する圧縮符号化処理の概要であるが、本実施形態は、一般的にMPEGに代表される上記処理に加えて、通常の圧縮符号化処理と同時にサムネール画像を生成し、生成したサムネール画像をフレームメモリに格納し、例えば

撮影終了時に、生成したサムネール画像を動画系列として読み出し、読み出したサムネール動画系列を圧縮符号化し、圧縮符号化データを記録媒体5に記録するものである。圧縮符号化としては、例えば通常サイズの画像と同様にMPEGを使用できる。

【0024】本実施形態の動作の概要を図6を参照して説明する。動画像圧縮装置3によって撮影した動画像入力系列に対して、通常の画像サイズでの圧縮符号化を行った結果が記録媒体、例えば光ディスク5'に逐次書き込まれている。この基本動作と同時に、圧縮制御装置6が一定フレーム間隔で、入力画像が一旦蓄えられている動きベクトル検出装置8内のフレームメモリ12、例えば半導体メモリの中から対象フレーム画像を1枚読み出す。読み出した対象フレーム画像に対してサムネール画像を生成し、生成したサムネール画像をフレームメモリ12のサムネール画像専用のエリアに書き込む。これらの一連の動作が繰り返される。

【0025】以降の説明では、通常の圧縮符号化処理と同時にサムネール画像生成処理を中心として一実施形態の動作説明を行うことにする。一例として、1フレーム分の入力画像信号は、図4Aに示すような水平方向に704画素、垂直方向に480ラインからなる。1フレームの画像を水平および垂直方向に16画素ずつ分割したマクロブロックは、水平方向に44個、垂直方向に30個、構成される。また、入力される動画像系列は1秒間に30フレームであるとする。

【0026】この入力画像に対して図2中の前処理装置7で施される処理によって、動きベクトル検出装置8内のフレームメモリ12に書き込まれる通常サイズの圧縮符号化対象画像データは、本例では、水平方向に間引きを行わない図4Aに示すサイズ、図4Bに示す水平方向に3/4変換したサイズ、図4Cに示す水平方向に1/2変換したサイズの3種類を扱うことにする。

【0027】これらの通常画像サイズの画像に対して生成されるサムネール画像は、一律、水平方向に176画素、垂直方向に120ラインからなる。サムネール画像は、元の入力画像を水平および垂直方向にそれぞれ1/4のサイズに縮小したことに相当する。例えば、図4Aに示す通常サイズの画像に対しては、図7Aに示すように、水平方向には4画素毎に1画素をサブサンプリングし、垂直方向には4ライン毎に1ラインをサブサンプリングすることでサムネール画像が生成される。また、図4Bに示す通常サイズの画像に対しては、図7Bに示すように、水平方向には3画素毎に1画素をサブサンプリングし、垂直方向には4ライン毎に1ラインをサブサンプリングすることでサムネール画像が生成される。さらに、図4Cに示す通常サイズの画像に対しては、図7Cに示すように、水平方向には2画素毎に1画素をサブサンプリングし、垂直方向には4ライン毎に1ラインをサブサンプリングすることでサムネール画像が生成され

る。

【0028】このようなサムネール画像の生成は、図8に示すように、通常サイズ画像データを蓄えた図2中の動きベクトル検出装置8内のフレームメモリ12にアクセスすることで行う。これを担うのが図1中の圧縮制御装置6である。圧縮制御装置6のサムネール画像生成処理に関する構成部分を図8に示す。この構成部分は、フレームメモリ読み出し処理部26、間引き処理部27およびフレームメモリ書き込み処理部28で構成される。

【0029】撮影中、入力される動画像は、フレーム単位で、フレームメモリ12中の通常画像のためのエリアとして用意した7フレーム分に順次格納され、通常サイズの圧縮符号化の対象として処理される。つまり、フレーム1〜フレーム7の7フレーム分のメモリエリアに、撮影中、入力画像順に巡回して各フレームの画像を上書きするように、一旦画像データをフレームメモリ12内に取り込み、取り込まれた各フレームの画像を圧縮符号化する。

【0030】また、サムネール画像を生成するために、フレームメモリ読み出し処理部26は、通常サイズ画像の系列から1フレームを一定フレーム間隔で読み出す。読み出したフレーム画像が間引き処理部27に供給され、間引き処理部27において、必要な水平および垂直方向の間引き処理がなされ、サムネール画像が生成される。サムネール画像は、フレームメモリ書き込み処理部28によって、フレームメモリ12中のサムネール画像用のメモリエリアに順次書き込まれる。

【0031】図8は、フレームメモリ12中で、通常サイズの画像に換算して6フレーム分のエリアをサムネール画像用に使用する例を示す。この時、図7Aに示したように、通常サイズの画像に対して、サムネール画像は、水平および垂直方向に1/4のサイズなので、水平・垂直方向にサムネール画像を4つずつ並べて書き込むことができる。すなわち、通常画像サイズで1フレーム分のエリアに合計16フレーム分のサムネール画像を書き込むことができる。したがって、図9に示すように、フレームメモリ12の6フレーム分のサムネール画像用エリアに、合計96フレーム分のサムネール画像を蓄えられる。

【0032】次に、図1の圧縮制御装置6が司る、本実施形態で採用する一定フレーム間隔で入力画像の1フレームを抜き出してサムネール画像生成を行う動作について説明する。まず、本例では、サムネール画像用に用意しているフレームメモリのエリアに書き込める最大フレーム数（最大枚数）は、上述したように、96枚である。そこで、図10に示すように撮影開始フレームの先頭から一定フレーム間隔で、入力画像の中からサムネール画像を生成する対象フレームを抜き出す。

【0033】図10では、10フレーム毎に1枚のフレームを抜き出し、抜き出した各フレームからサムネール

画像生成している例である。したがって、1秒間の30フレームからは、3枚のフレーム画像が抜き取られる。このような例では、図1の圧縮制御装置6は、10フレーム間隔でフレームメモリ12内の通常サイズ画像データにアクセスしてサムネール画像を生成し、生成したサムネール画像を順にフレームメモリ12内に格納する処理を行う。

【0034】撮影中、通常サイズの動画像を逐次、圧縮符号化して得られたビットストリームは、光ディスク5'等の記録媒体にリアルタイムに記録され、その過程で同時に生成されるサムネール画像は、撮影終了時にフレームメモリ12内のサムネール画像エリアから読み出される。それによって、サムネール画像系列による撮影内容の一覧が可能になる。例えば、通常サイズの画像フレーム単位、すなわち、サムネール画像の16枚単位を読み出すことによって内容の閲覧が可能となる。この場合の画像は、図9に示したような16分割の画面の静止画として表示される。

【0035】この一実施形態は、サムネール画像による静止画の代わりに、動画系列を生成するようにしたものである。すなわち、撮影終了時にフレームメモリ12内に蓄えられたサムネール画像の1枚ずつを、入力画像系列の中から抜き出した時間間隔で、且つ書き込んだ時間順に出力することによって動画系列を生成する。さらに、サムネール動画像系列を圧縮符号化することでサムネール動画のビットストリームを生成し、記録媒体に記録する。但し、撮影した本来の入力画像の時間変化と合わせるために、1秒間に30フレームを表示する時に、抜き出したフレーム間隔に相当する10フレーム分、1枚のサムネール画像の表示を繰り返すように、圧縮符号化する。

【0036】圧縮符号化を行う場合、1枚のサムネール画像を10フレーム同じように、例えばIピクチャとしてエンコードすることができる。その場合には、符号量が増大してしまう。そこで、図11に示すように、10フレーム毎に1フレームを抜き出してサムネール画像を生成した場合には、サムネール画像の1フレームをIピクチャとして圧縮符号化し、それに続く9フレームの各フレームを、動きベクトルの値が全マクロブロックで0で、且つその動きベクトルによる順方向予測の差分値も全マクロブロックで0のPピクチャに符号化する。それによって、9フレームの画像を直前のIピクチャとして処理したフレームの画像と全く同じ画像とできる。すなわち、一種のフレームコピーを意図的に発生させることで符号量を最低限に抑える。この場合、IまたはPピクチャの周期が(M=1)で、GOPのピクチャ数が(N=10)のビットストリームが形成される。

【0037】このように形成されたサムネール画像の動画ストリームが記録媒体5または他の記録媒体に対して記録される。この例の場合では、通常の画像に比べフレ

ームレート(1秒間のフレーム枚数)を落とすだけで、ある程度スムーズな動きを実現することにより、サムネール画像による動画系列を生成することができる。

【0038】さらに、この一実施形態における圧縮制御装置6(図1)の動作の一例について説明する。一例として、1回の撮影中に、入力画像を一定間隔で抜き出し、動画サムネールを生成するための処理について説明する。

【0039】図12は、圧縮制御装置6の動作を示すフローチャートである。まず、最初に撮影開始、つまりエンコード圧縮符号化処理が開始されると、ステップS1では、逐次入力される動画像系列の通常サイズ画像のエンコードが行われ、圧縮符号化された結果のビットストリームが光ディスク等の記録媒体に記録される。この通常の圧縮符号化処理と同時に進行されるサムネール画像生成処理は、エンコードが終了するまで行われる。終了するかどうかの判定のステップS2において、まだ終了でないとして決定される時には、入力画像のフレーム数のカウントを行う(ステップS3)。

【0040】ステップS3に続いて、現在の処理フレームが、撮影開始フレームを含んで、開始フレームからの一定フレーム間隔周期のフレームであるかどうか判定される(ステップS4)。ここで、一定間隔のフレームと判定された場合には、ステップS5において、そのフレームに対してサムネール画像を生成する。そうでなかった場合には無処理でステップS1に戻る。

【0041】そして、撮影終了となり、ステップS2において、通常画像サイズのエンコード処理が終了したと判定したら、ステップS6の処理がなされる。ステップS6では、上述したように、フレームメモリ12内のサムネール画像エリアに蓄いたサムネール画像を、フレーム単位で切り出して、一つのサムネール動画像系列としてエンコードし、その結果のビットストリームを光ディスク等の記録媒体に記録する。そのサムネール画像のビットストリームの記録が終了した時点で、全ての動作も終了となる。

【0042】以上の動作によるサムネール画像生成は、撮影開始フレームを含み、開始フレームから10フレーム間隔毎に1枚のサムネール画像を生成する。図10に示すような入力画像との関係にあり、圧縮符号化して記録媒体に書かれたビットストリームは、伸張復号化した時点では図11に示すような動画像系列として表される。

【0043】このように、この発明の一実施形態では、以上の処理を図1の圧縮制御装置6で行うことで、通常の動画像を圧縮符号化して光ディスク等の記録媒体に逐次ビットストリームを記録しながら、同時にサムネール画像をフレームメモリ内に蓄えておき、撮影が終了した時点で、今度はサムネール画像を圧縮符号化してそのビットストリームを記録媒体に記録するようになされる。

【0044】次に、一実施形態のように圧縮装置3内に存在するフレームメモリ12に蓄えることができるサムネール画像のフレーム枚数が有限である場合には、1回の撮影時間が長いと、サムネール画像のフレーム数が最大サムネール枚数を越えるような場合が生じる。

【0045】このような場合に対して何も対処しない場合には、1回の撮影でサムネール画像の蓄えられるフレームメモリ12内のエリアが満杯になった時点で、サムネール画像の生成とそのフレームメモリへの書き込みを強制的に中止させる制御を行う。これは、一番容易な処理ではあるが、後で撮影した内容を閲覧する目的では、撮影中の途中までしかサムネール画像が存在しないことになる。

【0046】そこで、次に述べるような手法がより好ましい。それは、撮影中に生成されたサムネール画像の枚数が最大サムネール画像の枚数を越えた場合、図13に示すような順序1～96で一度書き込んだサムネール画像の上に、新たなサムネール画像を上書きする。上書きされるフレームを図13では、斜線を付して示す。但し、その場合の上書きは、常にフレームメモリ12上のサムネール画像系列に対して、当初、偶数フレーム番目に書き込んだサムネール画像のエリアに対してのみ行うようになされる。

【0047】つまり、図13に示すようなフレームメモリ12上に書かれるサムネール画像のマップに対して、サムネール動画像系列の並びは、最初に書き込んだ奇数フレーム番目を順に読み出し、フレームメモリ12上の最後のサムネール画像に達したら、こんどは2度目に書き換えた偶数フレーム目のサムネール画像を順に読み出すことで、約2倍の撮影時間ぶんの動画サムネール系列を作ることが可能になる。この場合、生成されるサムネール画像のフレーム間隔が倍の時間になり、内容閲覧の密度が下がるが、1回の撮影中のサムネール内容を撮影終了まで用意することができる。

【0048】上述したように生成されたサムネール画像を再生するための構成例を図14に示す。通常サイズの画像およびサムネール画像は、一般的なMPEGシステムでの再生系に相当する。記録媒体5からビットストリームを読み取り装置31によって読み取り、読み取ったビットストリームを復号化装置32で復号化し、後処理装置33を介することによって画像信号を生成する。画像信号は、D/A変換器34によりアナログ画像信号へ変換され、表示装置35にて表示される。

【0049】復号化装置32は、破線で囲んで示すように、読み取り装置31からのビットストリームがバッファ41に供給される。バッファ41の出力が可変長符号の復号化器42に供給され、可変長符号の復号処理がなされる。可変長復号化器42の出力が逆量子化器43に供給され、記録時の量子化処理と逆の処理がなされる。逆量子化器43の出力が加算器45に供給される。加算

器45の出力に復号された画像信号が取り出される。

【0050】加算器45からの復号出力がフレームメモリ46および動き補償器47に供給される。フレームメモリ46は、復号した画像信号を一旦蓄積する。動き補償器47は、可変長復号化器42において分離された動きベクトルを用いて動き補償を行う。動き補償器47の出力が前フレームの復号画像信号であり、復号画像信号が加算器45に供給され、逆DCT器34の出力と加算される。

【0051】加算器45からの復号画像信号が後処理装置33の補間処理器48に供給される。補間処理器48に対してフィルタ演算器49が接続される。後処理装置33は、記録時の前処理と逆の処理を行い、元の画素数の復号画像が後処理装置33からD/A変換器34に供給される。

【0052】この発明によって生成されたサムネール動画像系列は、図11に示し、上述したようなフレーム間隔をもってMPEG圧縮されている。したがって、伸張処理中のMPEG復号は、通常サイズの画像と同じ処理でなされる。復号されたサムネール動画像系列をどのように表示するかは、機器の構成によっていくつかの方法を採用できる。

【0053】一つの方法は、サムネール画像の縮小されたサイズのままで、CRTモニタ、フラットディスプレイ等の表示装置35に動画として表示するものである。他の方法は、サムネール画像を拡大して画面全体に表示するものである。拡大して表示する方法は、解像度が低い問題があるので、縮小されたサイズ（小画面）の動画として表示する方法が主たるものである。しかしながら、ビデオカメラに付属している液晶モニタ程度の表示画面の大きさであれば、拡大したサムネール画像を表示することも可能である。

【0054】さらに、図9に示すような分割表示も可能である。その場合には、サムネール動画像系列のMPEG圧縮データを伸張して表示する仕組みが通常サイズの画像の復号・表示と多少相違する。復号過程において、MPEGデータの中から1ピクチャのみを抜き出して画面分割位置に表示する処理が必要となる。Pピクチャとした部分は、表示上ではカットする。

【0055】なお、上述した一実施形態では、フレームメモリ12上に逐次、未圧縮状態のサムネール画像を生成し、通常の画像サイズによる撮影が終了してから、サムネール画像についての圧縮符号化と記録媒体への記録を行っているが、サムネール画像生成とその圧縮符号化も含めた処理速度が十分に得られるシステムにおいては、1回の撮影において通常画像サイズの撮影と同時に、サムネール画像を圧縮符号化し、得られた圧縮符号化データ（ビットストリーム）をフレームメモリ12上に蓄えておき、通常の撮影終了時にフレームメモリ12から圧縮符号化データを読み出し、記録媒体に記録して

も良い。

【0056】また、サムネール画像生成とその圧縮符号化に加え、記録媒体への記録も含めた処理速度が得られるシステムにおいては、通常画像サイズの撮影と同時に、サムネール画像を圧縮符号化し、得られたビットストリーム圧縮状態を記録媒体に記録しても良い。

【0057】なお、一実施形態では、サムネール画像のサイズを、本来の入力画像の水平・垂直方向にそれぞれ $1/4$ にしたものを扱っているが、このサイズに限る必要はなく、撮影動画画像系列の内容を閲覧するのに適した小さなサイズであることに意味がある。また、サムネール画像の生成を、水平および垂直方向の処理を簡易にするため、画素及びラインの単純間引き処理だけで行っているが、一実施形態における前処理装置7のようにデジタルフィルタによる周波数特性の変換と併用した間引き処理を行って、より高度なサムネール画像生成を行うことも可能である。

【0058】さらに、一実施形態では、一定フレーム間隔毎のサムネール画像の生成において、そのフレーム間隔を10フレームとして説明しているが、この値に限る必要はない。

【0059】よりさらに、一実施形態では、サムネール画像を蓄えるものとして、一般にMPEG等に代表される動画画像圧縮装置内に必ず含まれるフレームメモリ上に、通常の画像サイズの格納エリア以外にサムネール画像専用のエリアを用意することで実現しているが、圧縮装置内のメモリとは限らず、外部の半導体メモリ等の記録媒体上に蓄えても同様である。

【0060】本実施形態で、圧縮装置内に存在するフレームメモリ12として、汎用の64Mbitの記憶容量を持つDRAMを採用して、入力画像（704画素、480ライン）の7フレーム分を通常サイズの動画画像圧縮符号化のための最低限必要なフレーム枚数として使った場合、残りのメモリ上に上述のサイズ（176画素、120ライン）のサムネール画像用として最大限確保できる総サムネール画像フレーム数は、約140フレーム程度になる。

【0061】本実施形態では、通常画像サイズの圧縮符号化したビットストリームのデータも、サムネール画像を圧縮符号化したビットストリームの両者を光ディスク等の記録媒体に記録しているが、サムネール画像の圧縮したデータについてはデータ量が少ないので、インターネット等の通信回線に直接送信することもできる。つまり、高画質な映像は光ディスク等の記録媒体に記録しつつ、サムネール画像のようなサイズの小さい画像は通信用に送出することも可能である。

【0062】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、この発明によれば、通常の動画画像カメラの記録媒体への記録と同時に、その画像系列から抽出したサムネール画像を自

動的に生成することが可能になる。すなわち、ユーザから見れば、通常のビデオ撮影をしていると、その一回の撮影が終了すると殆ど同時に、そのショットの概要となるサムネール画像による動画画像系列が作成できていることになる。したがって、新たにサムネール生成の手続きを後から取る必要がなくなり、後で再生する時、サムネール動画系列を参照することによって、容易に撮影内容の概要を把握することができる。

【0063】また、この発明によって自動的に生成されたサムネール動画画像は、記録媒体に記録する通常の画像サイズのデータよりもデータ量が少ないので、そのままインターネット等の通信媒体上に、例えばビデオメールのような応用の形で送ることもできる。

【0064】さらに、この発明を実現するのに、通常の動画エンコードに不可欠なメモリの容量に対してサムネール動画生成用のエリアに必要な容量を多くするだけで良く、ハードウェアの規模が増大しない利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態のブロック図である。

【図2】この発明の一実施形態の主要部のより詳細な構成を示すブロック図である。

【図3】この発明の一実施形態における前処理装置のフィルタの特性を示す略線図である。

【図4】この発明の一実施形態における通常画像のサイズの例を示す略線図である。

【図5】この発明の一実施形態における圧縮符号化の一例を説明するための略線図である。

【図6】この発明の一実施形態の概略的構成を示すブロック図である。

【図7】この発明の一実施形態におけるサムネール画像のサイズを説明するための略線図である。

【図8】この発明の一実施形態におけるサムネール画像生成処理を説明するためのブロック図である。

【図9】この発明の一実施形態におけるメモリ上のサムネール画像用フレーム配置を説明するための略線図である。

【図10】この発明の一実施形態におけるサムネール画像生成のフレーム間隔を説明するための略線図である。

【図11】この発明の一実施形態におけるサムネール動画画像系列の構成を説明するための略線図である。

【図12】この発明の一実施形態におけるサムネール画像生成処理を説明するためのフローチャートである。

【図13】この発明の一実施形態におけるメモリ上のサムネール画像用フレーム配置を説明するための略線図である。

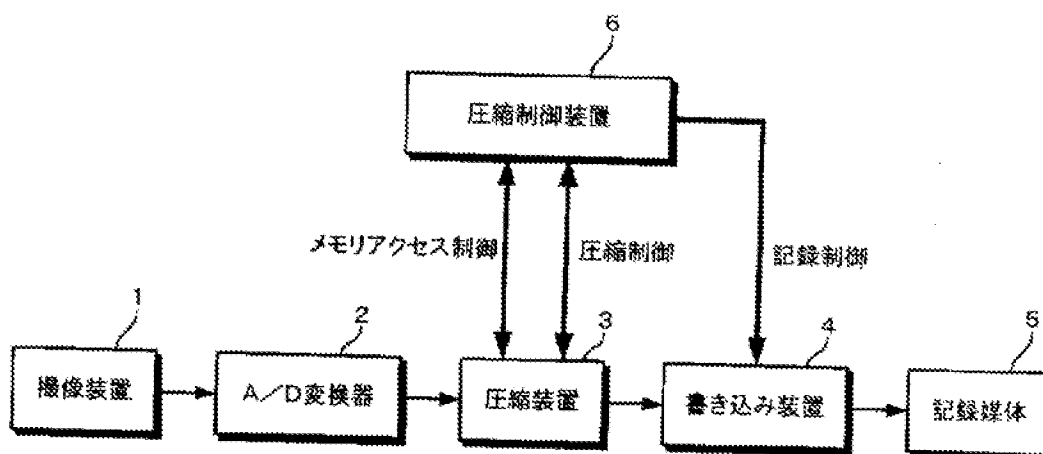
【図14】この発明の一実施形態によって生成されたサムネール画像を再生するための構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

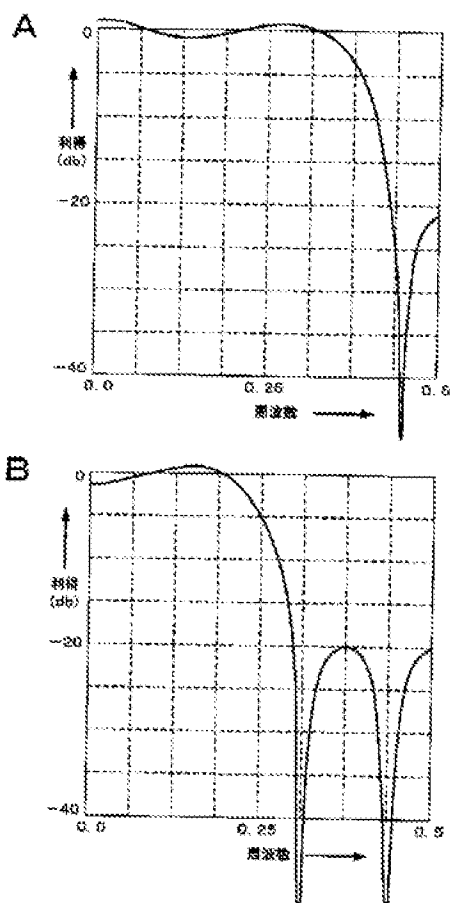
1・・・撮像装置、3・・・圧縮装置、5・・・記録媒

体、6・・・圧縮制御装置、7・・・前処理装置、8・・・フレームメモリ読み出し処理部、27・・・間引き処理部、28・・・フレームメモリ書き込み処理部、9・・・符号化装置、26・・・動きベクトル検出装置

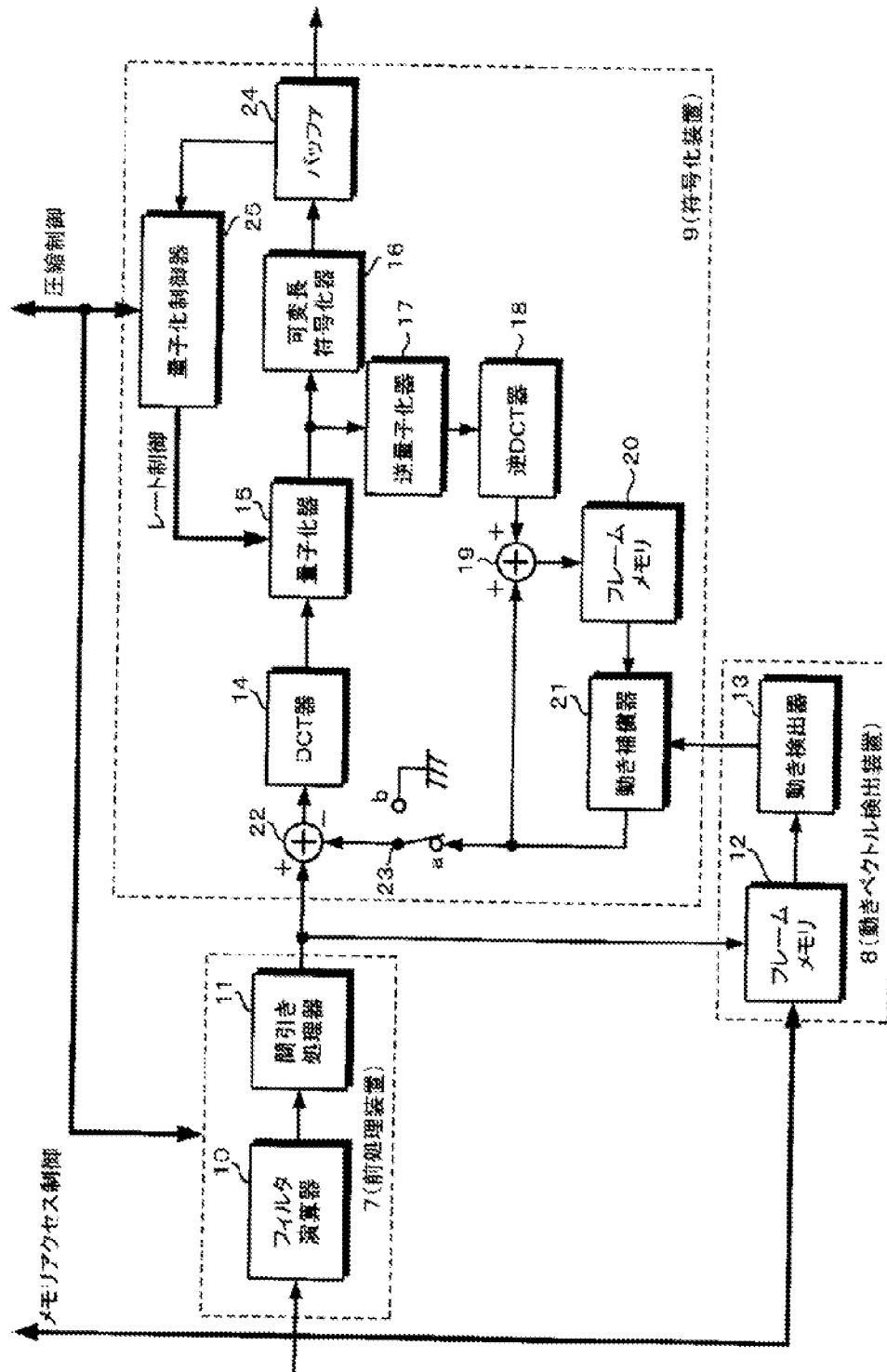
【図1】



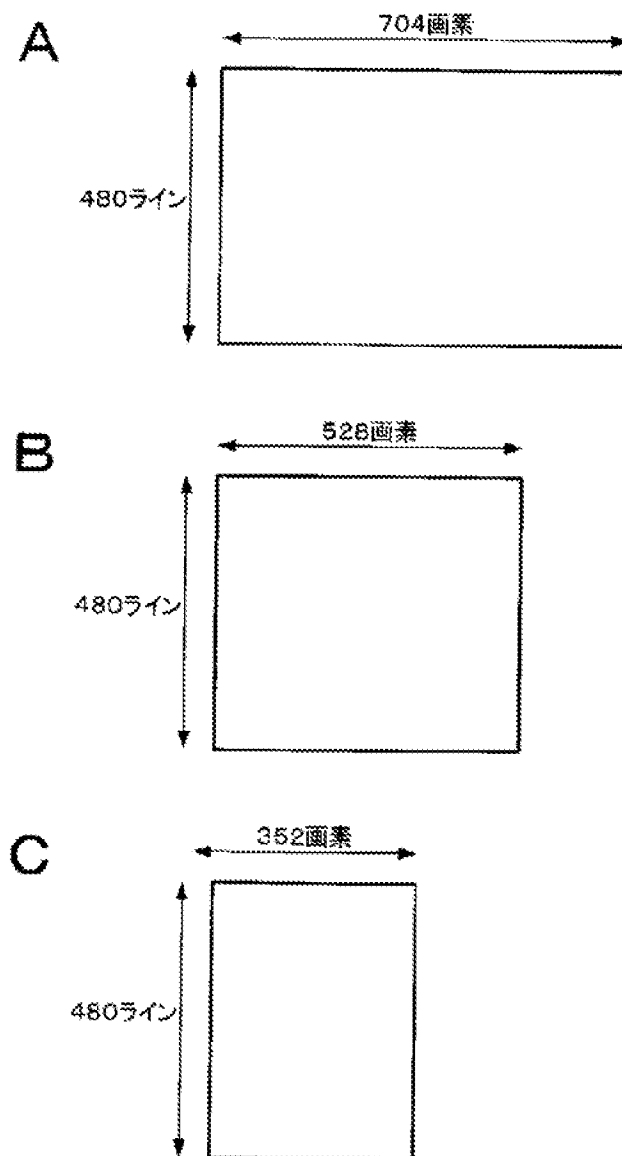
【図3】



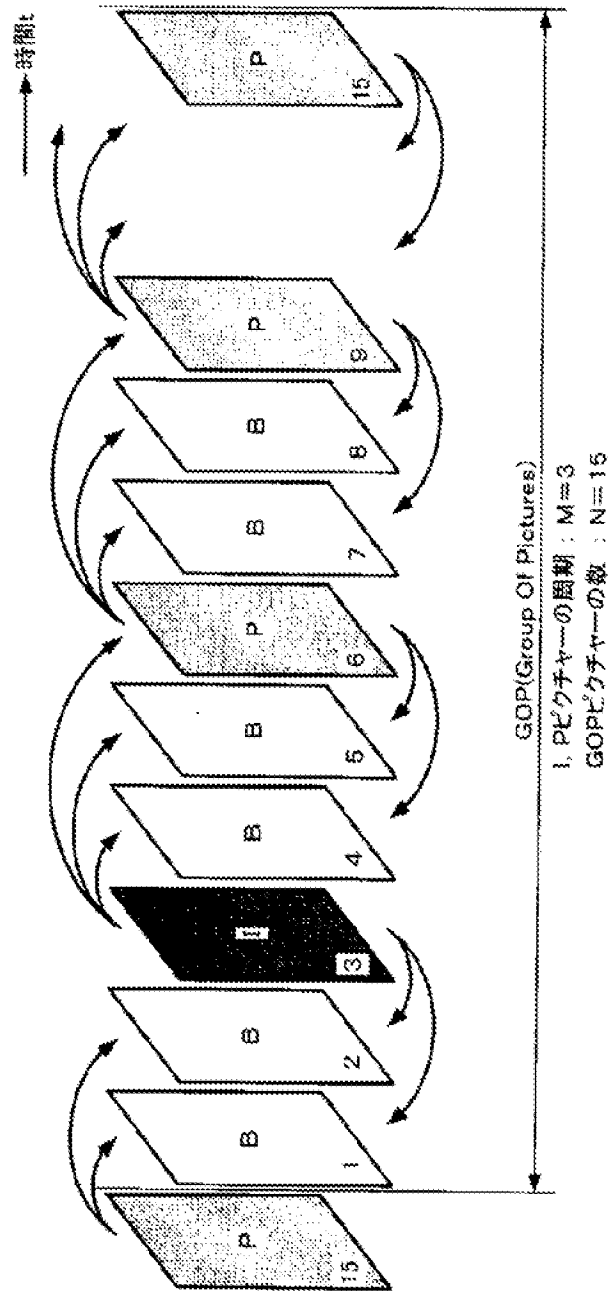
【図2】



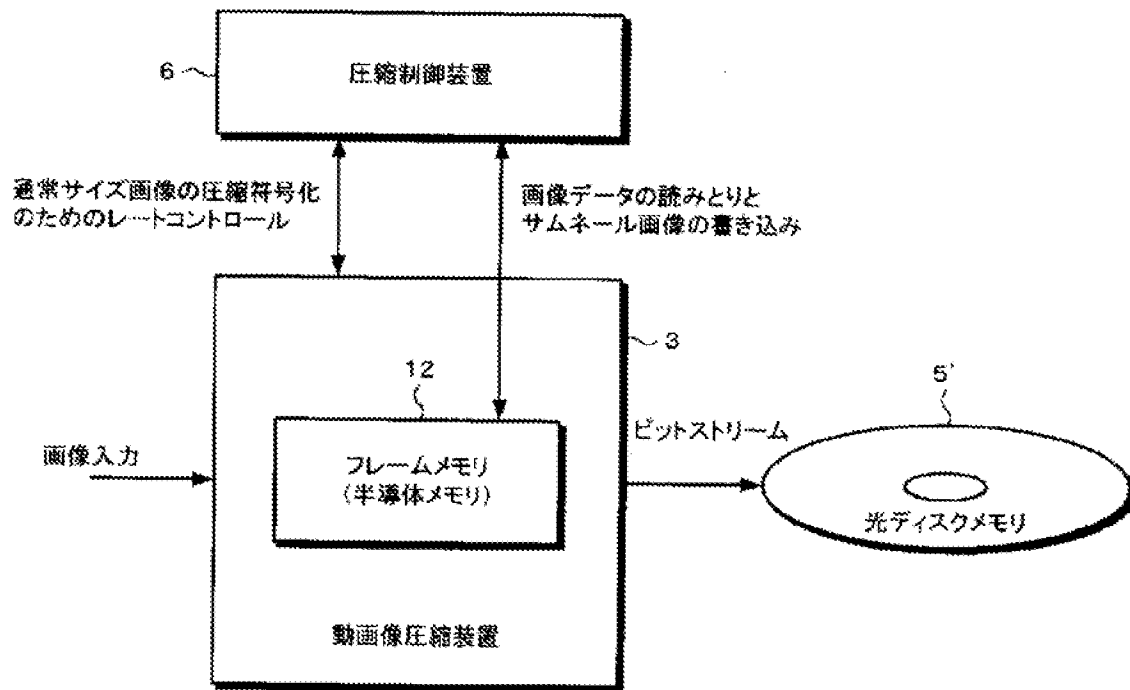
【図4】



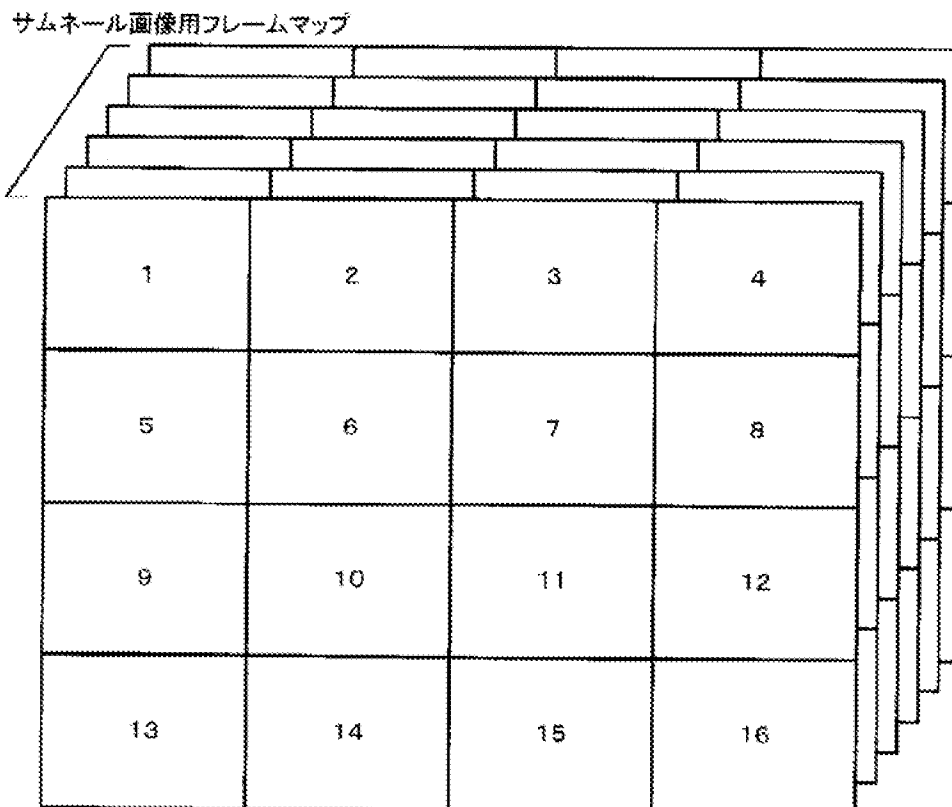
【図5】



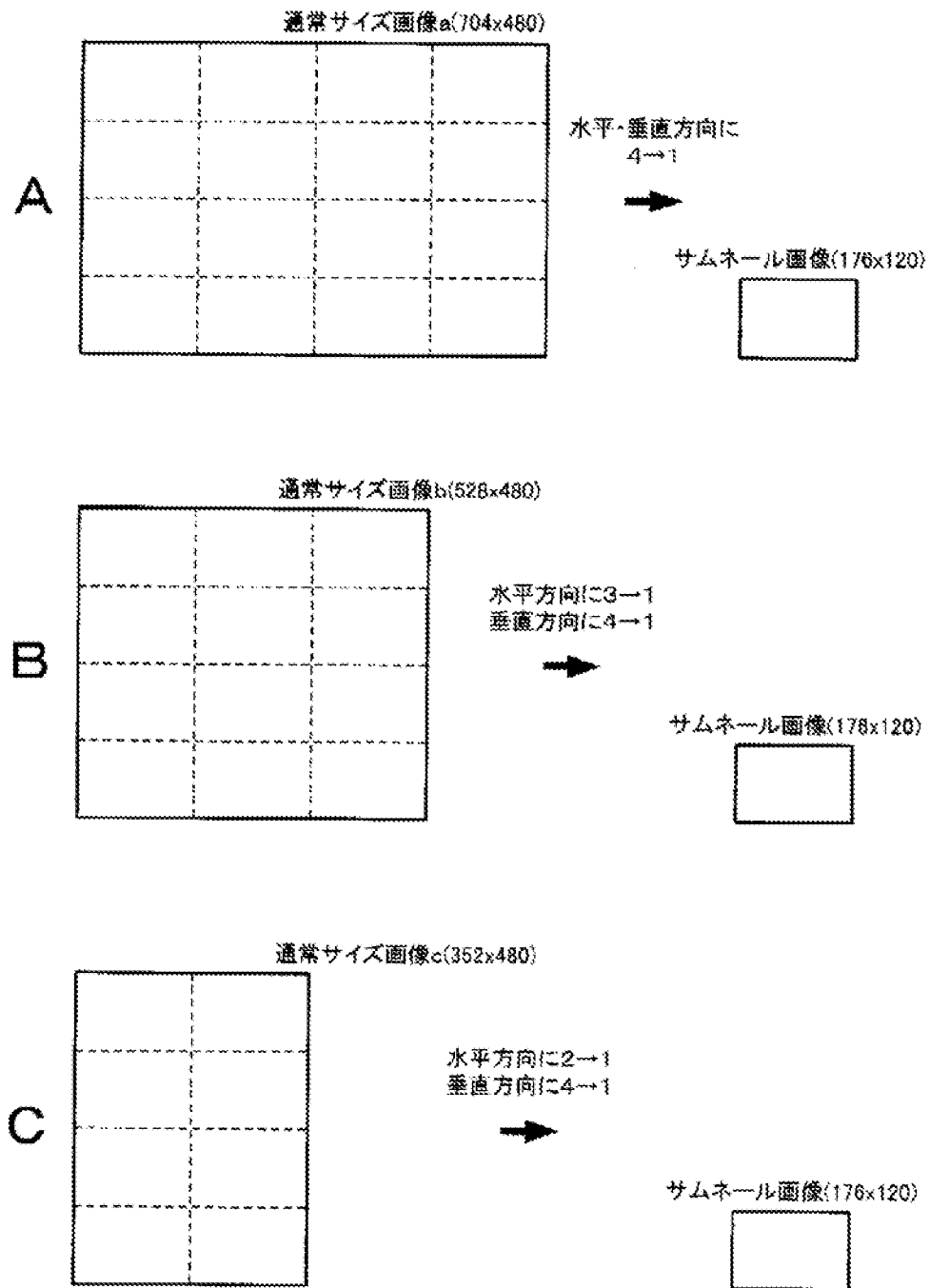
【図6】



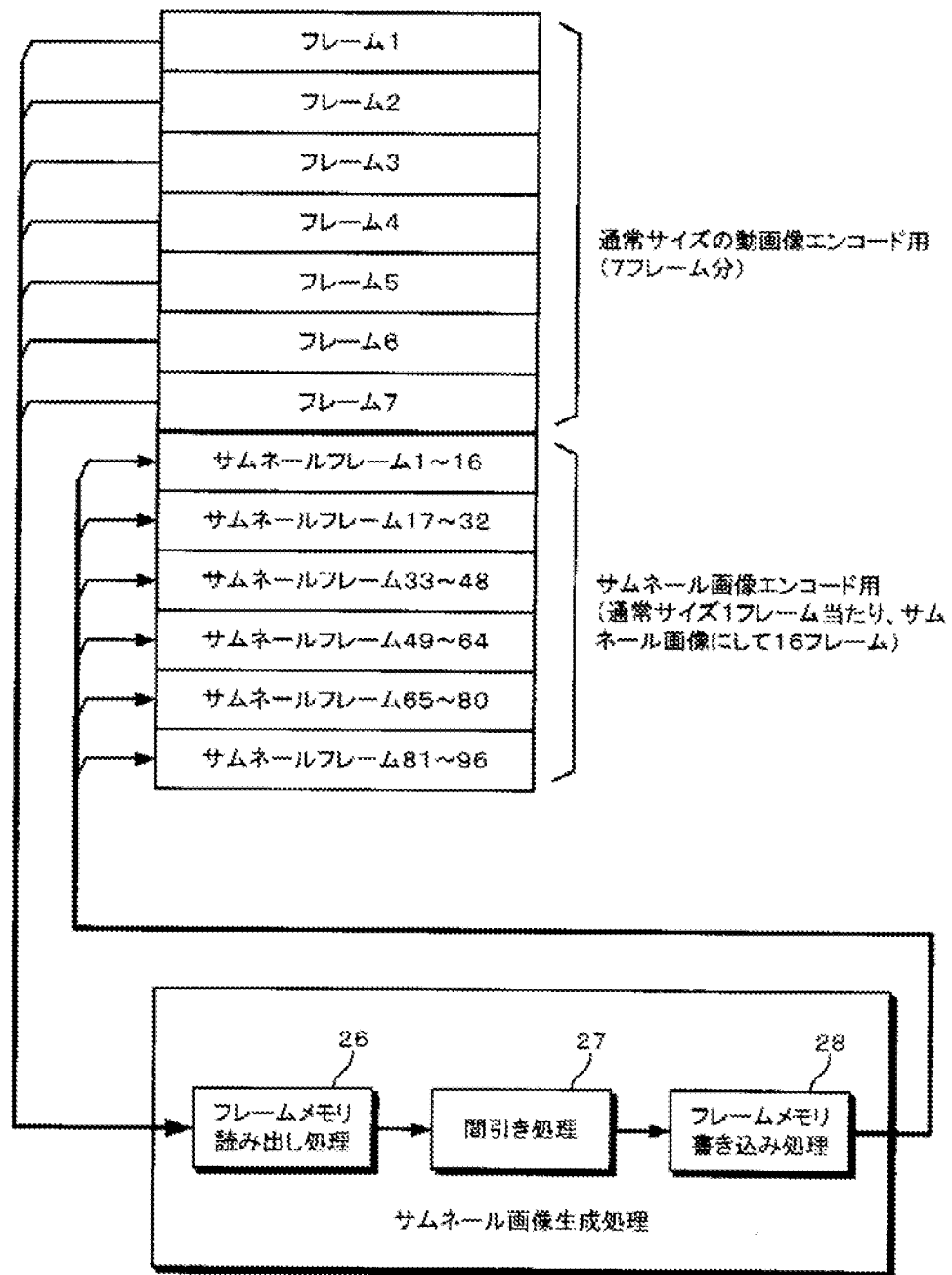
【図9】



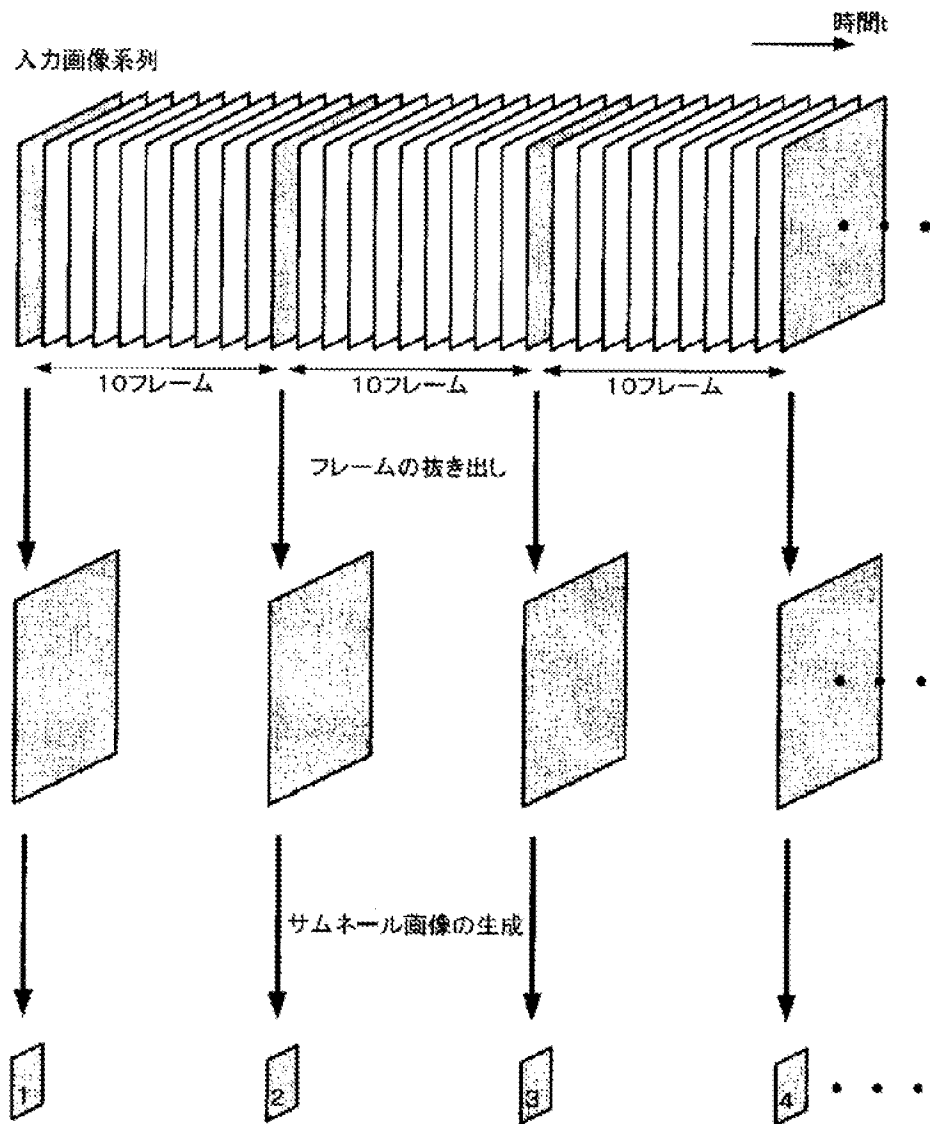
【図7】



【図8】

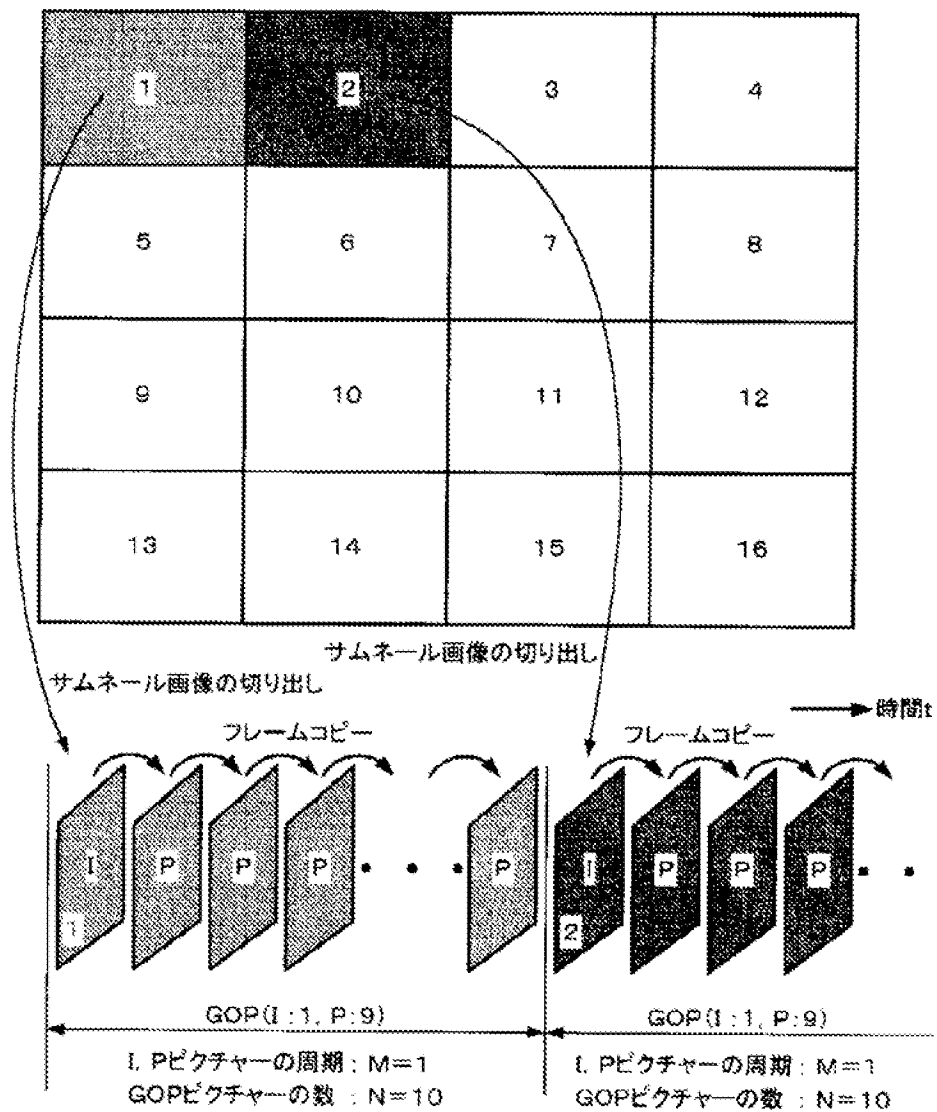


【図10】

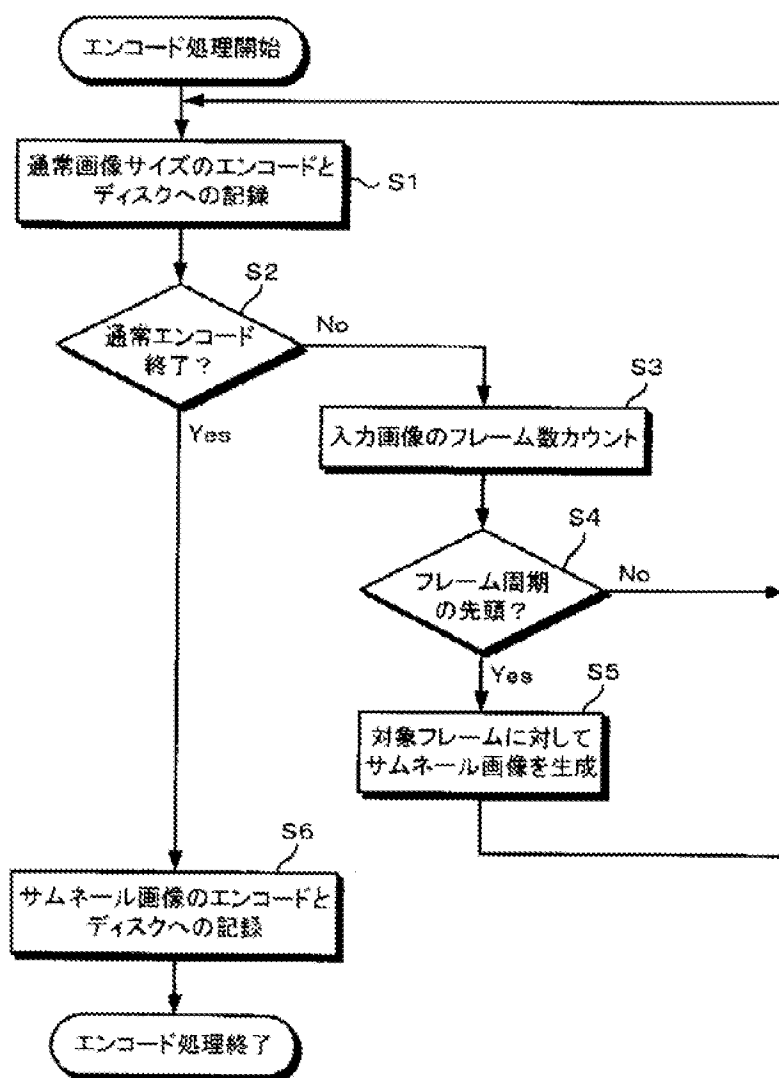


【図11】

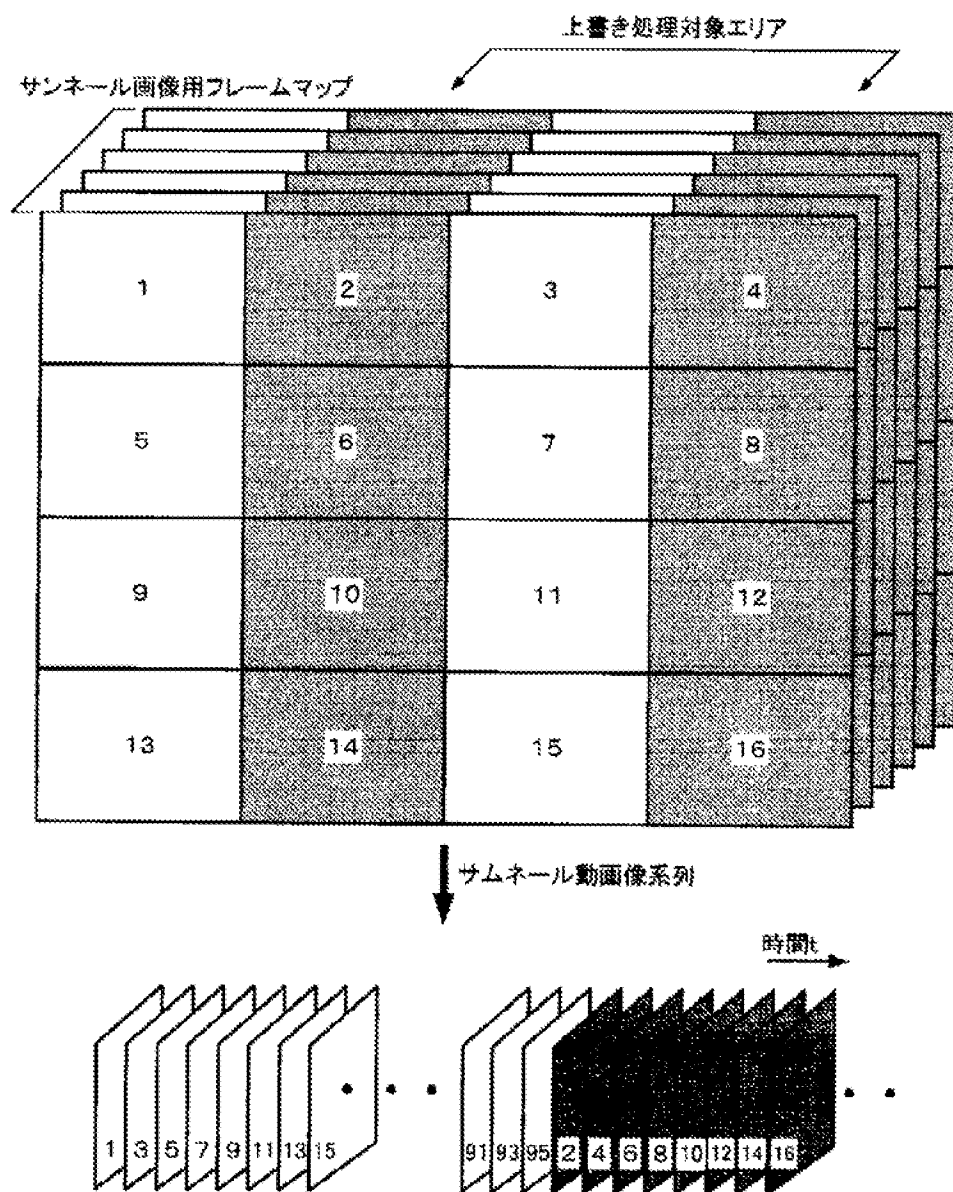
サムネール画像用フレームマップの1フレーム目



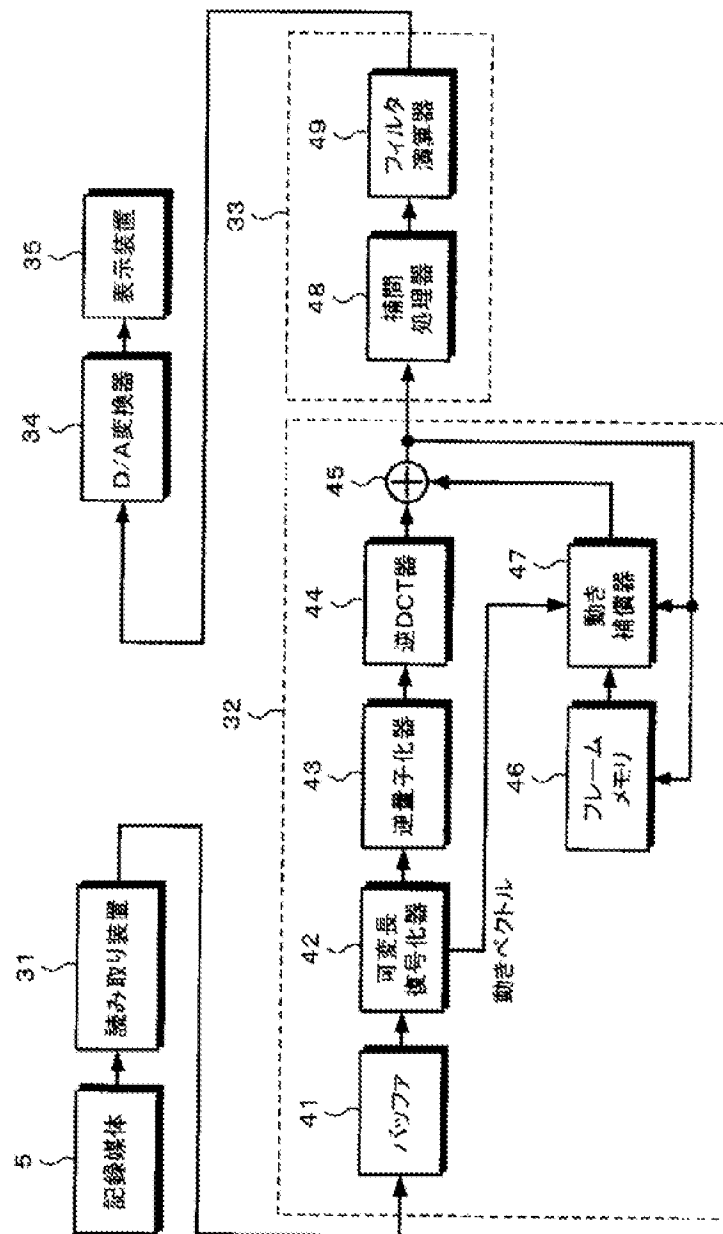
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5B075 ND12 PQ02 PQ20 PQ46 PQ48
 5C052 AA17 AC01 AC03 DD08
 5C053 FA14 GB21 GB37 HA21 HA22
 KA01